

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт неразрушающего контроля
 Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
 Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Средства для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника в чрезвычайных ситуациях

УДК 614.883:616.711-007.55-089.22

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е31	Александров Георгий Юрьевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Штейнле А.В.	К.М.Н		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Шулинина Ю.И.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Романцов И.И.	К.Т.Н		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ЭБЖ ИНК ТПУ	Романенко С.В.	Д.Х.Н.		

Томск – 2017 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
Профессиональные компетенции	
Р1	Способность понимать и анализировать социальные и экономические проблемы и процессы, применять базовые методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.
Р2	Демонстрировать понимание сущности и значения информационных технологий в развитии современного общества и для ведения практической инновационной инженерной деятельности в области техносферной безопасности
Р3	Способность эффективно работать самостоятельно, в качестве члена и руководителя интернационального коллектива при решении междисциплинарных инженерных задач с осознанием необходимости интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования
Р4	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке.
Универсальные компетенции	
Р5	Способность применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования с целью выбора и оптимизации устройств, систем и методов защиты человека и природной среды от опасностей.
Р6	Уметь выбирать, применять, оптимизировать и обслуживать современные системы обеспечения техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов
Р7	Уметь организовать деятельность по обеспечению техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателя, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов
Р8	Уметь оценивать механизм, характер и риск воздействия техносферных опасностей на человека и природную среду
Р9	Применять методы и средства мониторинга техносферных опасностей с составлением прогноза возможного развития ситуации

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Институт неразрушающего контроля
Направление подготовки (специальность) 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
_____ С.В. Романенко
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврская работа
(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
1E31	Александрову Георгию Юрьевичу

Тема работы:

Средства для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника в чрезвычайных ситуациях
Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе (наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).	Средства для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника в чрезвычайных ситуациях. Материал изделия: полиэтиленовая пленка, пенообразующий материал, контактная лента-липучка. Основными требованиями к особенностям эксплуатации средств являются качественная иммобилизация шейного и грудного отделов позвоночника, конгруэнтность контурам тела пострадавшего, малые габариты и вес.
---	--

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов (аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</p>	<p>Проанализировать имеющиеся на снабжении средства для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника, выявить их недостатки. Разработать принципиально новое средство для иммобилизации шейного и грудного отделов позвоночника в чрезвычайных ситуациях, характеризующееся компактностью и минимальными весовыми характеристиками.</p>
<p>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	<p>Таблицы, рисунки</p>
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)</p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Романцов Игорь Иванович</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Шулинина Юлия Игоревна</p>
<p></p>	<p></p>
<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p>	
<p></p>	

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	<p></p>
--	---------

Задание выдал руководитель:

<p>Должность</p>	<p>ФИО</p>	<p>Ученая степень, звание</p>	<p>Подпись</p>	<p>Дата</p>
<p>Доцент каф. ЭБЖ</p>	<p>Штейнле А.В.</p>	<p>к.м.н.</p>	<p></p>	<p></p>

Задание принял к исполнению студент:

<p>Группа</p>	<p>ФИО</p>	<p>Подпись</p>	<p>Дата</p>
<p>1Е31</p>	<p>Александров Г.Ю.</p>	<p></p>	<p></p>

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт неразрушающего контроля
Направление подготовки (специальность) 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Уровень образования бакалавриат
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности
Период выполнения (осенний / весенний семестр 2016/2017 учебного года)

Форма представления работы:

бакалаврская работа
(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
3.03.17	Анализ табельных средств для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника.	10
24.04.17	Разработка средства для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника. Выбор подходящих материалов.	35
15.05.17	Создание моделей средств из выбранных материалов. Сравнение полученных результатов с существующими.	35
23.05.17	Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение». Произвести анализ конкурентных технических решений, определить эффективность исследования.	10
6.06.17	Раздел «Социальная ответственность». Рассмотреть опасные и вредные производственные факторы при работе в лаборатории, способы защиты работающего персонала.	10

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ЭБЖ	Штейнле А.В.	к.м.н.		

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ЭБЖ ИНК ТПУ	Романенко С.В.	д.х.н.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Студенту:

Группа	ФИО
1Е31	Александрову Георгию Юрьевичу

Институт	ИНК	Кафедра	ЭБЖ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	20.03.01 Техносферная безопасность

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Оклад руководителя - 26300 руб. Оклад инженера - 17000 руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Премияльный коэффициент руководителя 30%; Премияльный коэффициент инженера 20%; Доплаты и надбавки руководителя 30%; Доплаты и надбавки инженера 30%; Дополнительной заработной платы 12%; Накладные расходы 16%; Районный коэффициент 30%.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30 %

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	-Анализ конкурентных технических решений
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Формирование плана и графика разработки: - определение структуры работ; - определение трудоемкости работ; - разработка графика Ганта. Формирование бюджета затрат на научное исследование: - материальные затраты; - заработная плата (основная и дополнительная); - отчисления на социальные цели; - накладные расходы.
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	- Определение эффективности исследования

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- Оценочная карта конкурентных технических решений
- График Ганта
- Расчет бюджета затрат НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Шулинина Ю.И.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е31	Александров Г.Ю.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
1Е31	Александрову Георгию Юрьевичу

Институт	ИНК	Кафедра	ЭБЖ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	20.03.01. Техносферная безопасность

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования: средства для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника Область применения: транспортная иммобилизация при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника в чрезвычайных ситуациях
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности. 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности.	При изучении объекта для исследования (пеносодержащая шина) должны быть рассмотрены вредные и опасные производственные факторы. Вредные факторы: недостаточная освещенность, неблагоприятный микроклимат рабочей зоны, электробезопасность, шум. СанПин 2.2.4.548-96 параметры микроклимата СанПиН 2.2.1-2.1.1.1278-03 необходимые уровни освещенности Рассмотреть средства защиты. Рассмотреть причины взрыва/пожара, которыми могут стать КЗ, длительное термическое воздействие на горючие материалы. В качестве средств пожаротушения используются углекислотные огнетушители.
2. Экологическая безопасность.	Рассмотреть возможность утилизации использованного средства таким образом, чтобы не вызвать изменения физических, химических и биологических свойств и характеристик природной среды обитания, не нарушить ход естественных биохимических процессов
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.	Пожаробезопасность (причины, профилактические мероприятия при разработке шины, первичные средства пожаротушения).
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.	Изучить правовые нормы безопасности, организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. ЭБЖ	Романцов И.И.	К.Т.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е31	Александров Г.Ю.		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 64 страницы, 7 рисунков, 12 таблиц, 30 источников.

Ключевые слова: ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ, ТРАНСПОРТНАЯ ИММОБИЛИЗАЦИЯ, ПОВРЕЖДЕНИЯ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА, ПОВРЕЖДЕНИЯ ГРУДНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА, ТРАВМА.

Объектом исследования являются повреждения шейного и грудного отделов позвоночника, предметом исследования являются средства для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника.

Цель работы – изучить арсенал средств транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника, выявить недостатки и разработать средства для транспортной иммобилизации при повреждениях этой локализации с учетом возможности применения в чрезвычайных ситуациях мирного времени.

В ходе выполнения работы были рассмотрены табельные средства для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника, проведен анализ технических характеристик. На основании полученных результатов были разработаны средства для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника.

Полученные средства характеризуются минимальными габаритами и весом, что значительно повышает качество и скорость иммобилизации в чрезвычайных ситуациях.

Предлагается использовать данные средства для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника в условиях аварийно-спасательных и других неотложных работ, в работе бригад скорой медицинской помощи и медицины катастроф.

Список сокращений

ДТП – дорожно-транспортное происшествие;

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения;

ФГКУ – Федеральное государственное казенное учреждение;

ОГБУ – Областное государственное бюджетное учреждение;

ООО – Общество с ограниченной ответственностью;

ПК – персональный компьютер;

ЖК – жидкокристаллический;

ЭЛТ – электронно-лучевая трубка;

ЭВМ –электронно-вычислительная машина;

УЗО – устройство защитного отключения;

КЕО – коэффициент естественной освещенности;

НТИ – научно-техническое исследование;

ЧС – чрезвычайная ситуация;

Нормативные ссылки

1. ГОСТ 12.0.003-74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»
2. ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»
3. ГОСТ 12.1.003-80 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности»
4. ГОСТ 12.1.038-82 «ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов»
5. ГОСТ 12.1.019-2009 (с изм. №1) «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»
6. ГОСТ 12.1.033-81 «ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения»
7. ГОСТ 12.004-91. «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»
8. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

Оглавление

Реферат	8
Список сокращений	9
Нормативные ссылки	10
Введение	13
1 Табельные средства для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника	17
2 Материал и методы, результаты и обсуждение	21
3 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	29
3.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	29
3.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования	29
3.1.2 Анализ конкурентных технических решений	30
3.2 Планирование научно-исследовательских работ.....	31
3.2.1 Структура работ в рамках научного исследования	31
3.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ	32
3.2.3 Разработка графика проведения научного исследования.	33
3.3 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	37
3.3.1. Расчет материальных затрат НТИ	37
3.3.2. Основная заработная плата исполнителей темы	38
3.3.3. Дополнительная заработная плата научно-производственного персонала	39
3.3.4 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)	40
3.3.5 Накладные расходы.....	41
3.3.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта	41
4. Социальная ответственность	44
4.1 Производственная безопасность.....	44
4.1.1. Анализ вредных и опасных производственных факторов.....	44
4.1.2 Микроклимат помещения.....	46
4.1.3. Производственный шум	47
4.1.4. Освещенность	48
4.1.5. Электробезопасность	49
4.2 Экологическая безопасность.....	51

4.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	52
4.3.1. Пожарная безопасность	52
4.3.2. Действия при возникновении пожара.....	53
4.3.3. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ	54
4.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	55
4.4.1. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	55
4.4.1.1. Требования, предъявляемые к помещениям для работы с ЭВМ	55
4.4.1.2. Организация режимов труда и отдыха при работе в аудитории.....	57
Заключение	58
Выводы	59
Практические рекомендации	60
Список литературы	61

Введение

Актуальность. В последние годы рост травматизма в мире невозможно игнорировать, а повреждения шейного и грудного отделов позвоночника привлекают внимание отечественных и зарубежных специалистов в сфере здравоохранения и медицины катастроф. Рост тяжести повреждений, изменение структуры с перевесом в сторону множественных и сочетанных травм, политравм является актуальной чертой XXI века [2-4, 6-9, 11-14, 16-20, 22-30]. Если повреждения позвоночника составляют 17% в структуре травм опорно-двигательного аппарата, то травмы шейного и грудного отделов среди локализаций повреждений позвоночника составляют 29% и 17% соответственно [22-25].

В мирное время доминирует травматизм в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП). По данным ВОЗ, в экономически развитых странах ежегодно в мире в ДТП погибает почти 1,2 млн. человек. Но смерти на дорогах - только «вершина айсберга» в общем числе потерь человеческих и социальных ресурсов из-за дорожно-транспортного травматизма. 50 млн. человек становятся инвалидами ежегодно в результате ДТП, что соответствует численности 5 крупных городов [3, 8, 12, 14, 15, 18, 20, 26-30]. «Убийцей №1» стала травма, в результате чего погибает преимущественно молодое и трудоспособное население. Эксперты утверждают, что сегодня ущерб от травм значительно превышает таковой от сердечно-сосудистых, онкологических и инфекционных заболеваний, вместе взятых, единицей измерения, по их мнению, считаются непрожитые годы. [26-28]. Сегодня это является мощным стимулом для повышения качества оказания первой помощи. С конца прошлого века в СССР и других странах это привело не только к формированию новой отрасли медицины – хирургии повреждений, но и к совершенствованию оказания помощи в чрезвычайных ситуациях. В разгаре XXI века тяжелая сочетанная травма и политравма остаются не до конца решенными проблемами в методическом и практическом отношении от уровня первой медицинской до специализированной медицинской помощи. [22, 25-30]. На первом

месте в этом процессе – совершенствование средств для транспортной иммобилизации [19].

Цель исследования: изучить арсенал средств транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника, выявить недостатки и разработать средства для транспортной иммобилизации при повреждениях этой локализации с учетом возможности применения в чрезвычайных ситуациях мирного времени.

Объект исследования

Повреждения шейного и грудного отделов позвоночника.

Предмет исследования

Средства для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника.

Гипотеза исследования

Применение средств транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника, заполненных пеносодержащим (пенообразующим) материалом для создания обездвиженности. В чрезвычайных ситуациях это дает два преимущества: компактность и малый вес.

Задачи исследования:

1. Проанализировать имеющиеся на снабжении средства для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника, выявить их недостатки.
2. Разработать принципиально новое средство для иммобилизации шейного и грудного отделов позвоночника в чрезвычайных ситуациях, характеризующееся компактностью и минимальными весовыми характеристиками.

Ведущая идея

Эффективность транспортной иммобилизации при переломах шейного и грудного отделов позвоночника.

Методологическая основа

Принципы транспортной иммобилизации

Источники исследования

Научно-практическая литература, патенты РФ и США по тематике транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника.

Практический опыт и работа автора в ОГБУ Томская областная поисково-спасательная служба, пожарно-спасательная часть №2 ФГКУ «5 Отряд Федеральной противопожарной службы по Томской области», ООО «Экстрим-парк», г. Северск.

Методы исследования

Анализ литературных источников по данной проблеме, непосредственное участие в работе ОГБУ Томская областная поисково-спасательная служба, пожарно-спасательной части №2 ФГКУ «5 Отряд Федеральной противопожарной службы по Томской области», ООО «Экстрим-парк».

Научная новизна исследования

Впервые предложено средство для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника на основе пенообразующего материала.

Практическая значимость полученных результатов

Потребность в чрезвычайных ситуациях мирного времени для иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника. Минимальные габариты и вес.

Основные положения работы, выносимые на защиту

1. В чрезвычайных ситуациях мирного времени остро востребованы средства транспортной иммобилизации, обладающие малыми габаритами и весом.
2. Средства транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника с основой из полиэтилена, заполняемая пенообразующим материалом, обеспечивает качественную иммобилизацию, характеризуется портативностью, минимальным весом и габаритами.

Достоверность результатов исследования

Методически обоснованный подход к решению актуальной проблемы, выбор материала для исследования, положительные результаты экспериментальной работы. Вышеуказанные качества в своем сочетании адекватны цели и задачам исследования.

Структура выпускной квалификационной работы

Введение, 4 главы, заключение, выводы, практические рекомендации.

Список литературы

30 литературных источников, в том числе 28 русскоязычных и 2 зарубежных литературных источника.

1 Табельные средства для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника

К настоящему времени имеется несколько средств для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника.

Имеется транспортно-лечебная шина (Патент РФ №2480184 от 2006 года) предназначенная для иммобилизации, в том числе шейного и грудного отделов позвоночника. Транспортно-лечебная шина содержит ложементы для головы и отделов позвоночника. Ложементы снабжены направляющими втулками с фиксаторами. На скобообразных ручках закрепляются фиксирующие ремни с пневмотампонами. (Рис. 1)

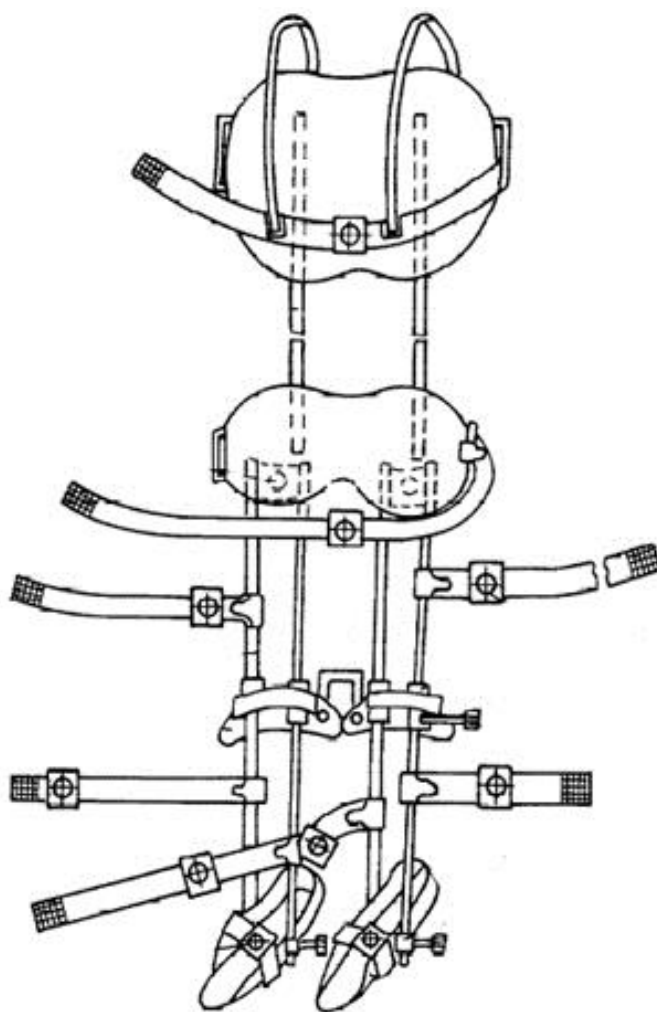


Рис. 1. Транспортно-лечебная шина (Патент РФ №2480184 от 2006 года)

Известно средство для транспортной иммобилизации (Патент США №2005245854 от 2005 года). Оно содержит ложементы с удлиняющей стойкой для шейного отдела позвоночника и фиксатор головы. Главными недостатками этого устройства являются невозможность фиксации и вытяжения грудного, поясничного отделов позвоночника и сегментов нижних конечностей, тем более исключена фиксация костей таза. Кроме того, данная шина не отличается компактностью, а потому не может быть применена в чрезвычайных условиях.

Также имеется шина для иммобилизации шейного отдела позвоночника (Авторское свидетельство СССР № 1029954, 1980 год), состоящая из сагиттального, фронтального и стабилизирующего модулей, которые необходимо скреплять. Данная шина позволяет осуществить длительную и стабильную фиксацию шейного отдела позвоночника. Одновременно имеются недостатки, заключающиеся в её больших габаритах во время хранения и транспортировки, длительности сборки из нескольких элементов и жёсткости, что требует обкладывание её модулей подстилочными прокладками, которые фиксируются с помощью перевязочного материала.

Известна шина для шейного отдела позвоночника (Патент №2444336, 2012 год), состоящая из соединённых с помощью четырёх подвижно-фиксирующих блоков двух опор (для головы и верхней части туловища). Опоры изготовлены из гибкого и упругого материала. Каждый подвижно-фиксирующий блок имеет подпружиненный поршень на цилиндре и рычаг-фиксатор. Обе опоры имеют рычаги-фиксаторы для неподвижного состояния. Стабильность устройства в плече-затылочном и подбородочно-грудном отделах достигается раздуванием воздухом резиновой камеры. Данная конструкция обеспечивает надёжную фиксацию и щадящее вытяжение шейного отдела позвоночника. Наряду с этими положительными сторонами имеются недостатки, которые заключаются в отсутствии компактности при хранении и транспортировке и невозможности быстрой сборки.

Широко известен фиксирующий шейный воротник из мягких синтетических материалов «Stifneck Select» имеющий замок для закрепления.

Данное изделие имеет разные размеры (четыре типоразмера для взрослых и два типоразмера для детей). При этом верхние и нижние края у всех воротников не конгруэнтны с анатомическими особенностями затылочной и подбородочной областей, а также с надплечевыми областями конкретного пострадавшего, что снижает качество иммобилизации.

Имеется дистракционно-фиксирующий воротник, содержащий головную и надплечную части, каждый состоит из подвижно-фиксирующих блоков, снабжённых телескопическим амортизатором с тарированной пружиной до 2 кг. (Патент №2116771, 1995 год), разработанный для дозированного растяжения шейного отдела позвоночника и фиксации последнего и головы в положении, оптимальном для мозгового кровообращения. Разработанное устройство состоит из надплечной и головной частей, которые соединяются фиксирующими блоками.

Недостатком этого устройства являются габариты данного воротника и длительность его наложения, а также то, что он предназначен для пролонгирования лечебного эффекта тракции шейного отдела позвоночника в оптимизированном режиме, поэтому его применение для транспортной иммобилизации при травмах шейного отдела позвоночника в условиях скорой медицинской помощи, а тем более в чрезвычайных ситуациях, неэффективно.

Известна иммобилизационная шина «ОМНИМЕД» (Патент РФ №2223724 от 2004 года), предназначенная для срочной медицинской помощи – транспортной иммобилизации шейного отдела позвоночника. Шина изготовлена из определенного материала, на котором имеются линии реза, соответствующие длине шеи в каждом конкретном случае. Шина имеет застёжки типа «Велькро». Кроме того, имеется устройство для фиксации плеча и подмышечные упоры.

Имеется иммобилизационная шина (Патент РФ № 2278639 от 2006 года), предназначенная для иммобилизации при повреждениях конечностей и шейного отдела позвоночника. Шина состоит из гофрированного картона и фиксаторов типа «Велькро».

Обе выше перечисленные шины имеют недостаток – жесткость. Для придания им качеств, обеспечивающих комфорт пострадавшему, необходимы дополнительные материалы и время.

В качестве прототипа служит устройство для иммобилизации и вытяжения шейного отдела позвоночника (Патент СССР №1577788, 1972 год). Устройство имеет жёсткие наружные полукольца, выполненные из термопластического материала, соединенные фиксаторами, например, лентами типа «репейник». Под полукольцами расположены профилированные кольцевые элементы, внутренние поверхности которых конгруэнтны затылочно-челюстной области головы и надплечной области туловища (ключичная область, верхняя часть грудины и спины). Кольцевые элементы снабжены надувными камерами, при нагнетании воздуха в которые, последние облегают подчелюстную, затылочную области, область ключицы спереди, верхнюю часть груди, межлопаточную область. Увеличение давления в надувных камерах приводит к фиксации шейного отдела позвоночника, либо к фиксации с вытяжением.

Недостатком данного устройства является необходимость сборки и сложность, что неприемлемо при оказании неотложной помощи.

Таким образом, имеющимся средствам для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника не хватает компактности и малого веса, что крайне актуально при транспортной иммобилизации в чрезвычайных ситуациях.

2 Материал и методы, результаты и обсуждение

В нашем исследовании мы применили пенообразующий материал (монтажная пена) и полиэтилен.

Предлагаемое устройство для транспортной иммобилизации состоит из 4-х слоёв полиэтилена. Они скреплены методом термосварки. Фиксацию обеспечивают контактные ленты-липучки. Два ниппеля достигают пространства между двумя средними слоями и обеспечивают заполнение пенообразующим затвердевающим материалом. (Рис. 2)

Для осуществления транспортной иммобилизации шейного и грудного отделов позвоночника необходимо аккуратно обернуть шину вокруг шеи и (или) туловища пострадавшего так, чтобы контактные ленты-липучки оказались на задней поверхности шеи, на передней поверхности груди и на надплечьях. В зависимости от обстановки это может быть выполнено в положении пострадавшего сидя, в лежачем положении пострадавший должен находиться на спине. Через ниппели в пространство между двумя средними слоями под давлением накачивается пенообразующий затвердевающий компонент, который во внутреннем трёхмерном пространстве распределяется в соответствии с индивидуальными анатомическими контурами шеи, верхнего отдела туловища (надплечья) и нижних отделов головы (нижняя челюсть, височная область, затылочная область), применительно к транспортной иммобилизации шейного отдела позвоночника. Что касается грудного отдела позвоночника, то во внутреннем трёхмерном пространстве пенообразующий материал распределяется в соответствии с индивидуальными анатомическими контурами надплечий, передней, задней и боковых поверхностей грудной клетки. В обоих случаях контактные ленты-липучки закрепляются с умеренным натяжением и под контролем состояния пострадавшего. Транспортная иммобилизация шейного и грудного отделов позвоночника осуществлена, пострадавший готов к эвакуации в лечебное учреждение. (Рис. 3-5)

Сравнительные характеристики средств для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника представлены в таблице 1. Исходя из результатов сравнения можно сделать вывод, что пеносодержащая шина является оптимальным средством для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника, так как имеют самый малый вес и габариты из представленных, без потери в качестве иммобилизации. Этот фактор является определяющим при осуществлении транспортной иммобилизации в условиях чрезвычайной ситуации.

Также данное средство для транспортной иммобилизации имеет своим преимуществом тот факт, что при осуществлении транспортировки пострадавшего в сложных условиях, таких как высотные работы, узкие пространства, отсутствие приспособлений для переноса пострадавшего, не доставляет спасателям дополнительных неудобств.

Эффективность средств транспортной иммобилизации подтверждается тем, что после их демонтажа, рельеф последних соответствует анатомическим особенностям туловища пострадавшего (Рис. 6). Как можно заметить, данная шина обеспечивает сохранение контуров тела пострадавшего и не оказывает точечного давления на суставы и сочленения, доставляющего дискомфорт пострадавшему. Также стоит отметить, что наличие свободно ослабляющихся и затягивающихся креплений дает возможность более полно контролировать состояние и комфорт пострадавшего, даже после заполнения.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики средств для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника.

Наименование средства	Параметры сравнения						Легкость применения
	Габариты в транспортном состоянии, мм	Габариты в рабочем состоянии, мм	Вес, г	Приблизительная скорость наложения, мин	Температура использования, °С	Рентгенопрозрачность	
Пеносодержащая шина для шейного отдела позвоночника	80*50*50	550*150*100	120+800	2-3	-25/+35	Присутствует	Присутствует
Пеносодержащая шина для шейного и грудного отдела позвоночника	250*100*100	800*450*100	430+800	3-5	-25/+35	Присутствует	Присутствует
Транспортно-лечебная шина	1000*400*200	1800*400*200	4300	12-15	—	Отсутствует	Отсутствует
Средство для транспортной иммобилизации «Cervical Brace»	600*300*150	900*300*150	1900	10-12	—	Отсутствует	Отсутствует
Фиксирующий шейный воротник «Stifneck Select»	565*150*139	565*150*139	400	2-3	-25/+43	Присутствует	Присутствует



Рис. 2. Средство транспортной иммобилизации при повреждениях шейного отдела позвоночника (1 – лента-липучка, 2 – полиэтиленовая оболочка, 3 – нипель).



Рис. 3. Осуществлена транспортная иммобилизация шейного и грудного отделов позвоночника (вид спереди)



Рис. 4. Осуществлена транспортная иммобилизация шейного и грудного отделов позвоночника (вид справа)



Рис. 5. Осуществлена транспортная иммобилизация шейного и грудного отделов позвоночника (вид сзади)



Рис. 6. Средство транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника после использования.

3 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

3.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

3.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования

Транспортная иммобилизация как неотъемлемая часть оказания первой помощи применяется в первые часы и минуты после ранения. Зачастую она играет решающую роль не только в профилактике осложнений, но и в сохранении жизни раненых и пострадавших. С помощью иммобилизации обеспечивается покой, предупреждаются интерпозиция сосудов, нервов, мягких тканей, распространение раневой инфекции и вторичные кровотечения. Кроме того, транспортная иммобилизация является неотъемлемой частью мероприятий по профилактике развития травматического шока у раненых и пострадавших.

Своевременно и правильно выполненная транспортная иммобилизация является важнейшим мероприятием первой помощи при огнестрельных ранениях, открытых и закрытых переломах, обширных повреждениях мягких тканей, повреждениях суставов, сосудов и нервных стволов. Отсутствие иммобилизации во время транспортировки может привести к развитию тяжелых осложнений (травматический шок, кровотечение и др.), а в некоторых случаях и к гибели пострадавшего.

Цель исследования: обоснование и оценка эффективности проведения исследований и разработки принципиально нового средства для возможной замены табельных средств для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника. В соответствии с целью исследования, необходимо решить следующие задачи:

- Определение потенциальных потребителей;

- Выполнение анализа конкурентных технических решений;
- Разработка плана научно-исследовательских работ;
- Расчет бюджета на проведение научно-технических исследований;
- Оценка эффективности выполненной работы.

3.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Для анализа альтернативных методов оценки рисков была выбрана оценочная карта. Для оценки конкурентных методов была выбрана шкала от 1 до 5, где:

- 1 – наиболее слабая позиция;
- 2 – ниже среднего, слабая позиция;
- 3 – средняя позиция;
- 4 – выше среднего, сильная позиция;
- 5 – наиболее сильная позиция.

Где сокращения: Б_{ТЛ} – транспортно-лечебная шина; Б_{ТИ} – средство для транспортной иммобилизации; Б_П – пеносодержащая шина.

Анализ конкурентных технических решений определили по формуле:

$$K = \sum V_i \cdot B_i \quad (1)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

V_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

Опираясь на полученные результаты, можно сделать вывод, что наиболее конкурентно способным на рынке является пеносодержащая шина. Конкурентное преимущество заключается в скорости наложения и в ее компактности. Пеносодержащие шины обладают значительными преимуществами и способны занять наиболее перспективные сегменты рынка. Преимущество данной шины состоит в том, что ее можно использовать при любой ЧС, даже в условиях ограниченного пространства.

Таблица 2 - Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _П	Б _{ТИ}	Б _{ТЛ}	К _П	К _{ТИ}	К _{ТЛ}
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
Повышение производительности труда пользователя	0,2	4	2	3	0,2	0,4	0,3
Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,1	5	2	2	0,5	0,3	0,2
Масса комплекта шин	0,23	4	2	2	0,26	0,13	0,12
Температура использования	0,56	5	4	5	0,12	0,24	0,5
Надежность	0,05	5	2	3	0,52	0,25	0,39
Срок эксплуатации	0,2	3	2	2	0,6	0,4	0,4
Безопасность	0,05	4	3	3	0,2	0,15	0,15
Скорость наложения шины	0,17	3	2	2	0,51	0,34	0,26
Экономические критерии оценки эффективности							
Конкурентоспособность продукта	0,05	4	2	3	0,2	0,15	0,15
Уровень проникновения на рынок	0,1	5	2	1	0,5	0,2	0,1
Цена	0,1	5	4	3	0,5	0,4	0,3
Уровень проникновения на рынок	0,05	5	5	5	0,25	0,25	0,25
Сотрудники узкого профиля для работы с методикой	0,05	4	2	2	0,2	0,1	0,25
Итого	1	39	34	26	3,58	3,43	2,38

3.2 Планирование научно-исследовательских работ

3.2.1 Структура работ в рамках научного исследования

В данном разделе составлен перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования, проведено распределение исполнителей по видам работ.

Порядок этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 2.

Таблица 3 - Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ Раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение темы проекта	Научный руководитель
	2	Выдача задания по тематике проекта	Научный руководитель
Выбор направления исследований	3	Постановка цели и задач проекта	Научный руководитель
	4	Определение стадий, этапов и сроков разработки проекта	Научный руководитель, студент
	5	Подбор литературы по тематике проекта	Студент
	6	Сбор материалов и анализ существующих разработок	Студент
Теоретические и экспериментальное исследования	7	Проведение теоретического исследования по теме проекта	Студент
	8	Анализ конкурентных методик (шина транспортно-лечебная, транспортно-иммобилизационная, пеносодержащая шина)	Студент
	9	Выбор наиболее подходящей и перспективной шины	Студент
	10	Согласование полученных данных с научным руководителем	Студент, научный руководитель
Обобщение и оценка результатов	11	Оценка эффективности полученных результатов	Студент
	12	Работа над выводами по проекту	Студент
Оформление отчета	13	Составление пояснительной записки к работе	Студент

3.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит

от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожі}$ используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5}, \quad (2)$$

где $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

$t_{\min i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

$t_{\max i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_{pi} , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65 %.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (3)$$

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

3.2.3 Разработка графика проведения научного исследования.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (4)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;
 T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;
 $k_{кал}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{кал} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}}, \quad (5)$$

где $T_{кал}$ – количество календарных дней в году;

$T_{вых}$ – количество выходных дней в году;

$T_{пр}$ – количество праздничных дней в году.

Согласно данным производственного и налогового календаря на 2017 год, количество календарных дней составляет 365 дней, количество рабочих дней составляет 247 дней, количество выходных – 105 дней, а количество праздничных дней – 14, таким образом:

$$k_{кал} = \frac{365}{365 - 105 - 14} = 1,48,$$

$k_{кал}=1,48$.









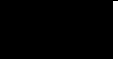







Все полученные значения заносим в таблицу (табл. 3).



После заполнения таблицы 3 строим календарный план-график (табл. 4). График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) за период времени дипломирования. При этом работы на графике выделяем различной штриховкой в зависимости от исполнителей.

Таблица 4 - Временные показатели проведения научного исследования

№	Название	Трудоёмкость работ			Исполнители	Длительность	Длительность работ в календарных днях,
		t _{min} ,	t _{max} ,	t _{ожг} ,			
1	Составление и утверждение темы проекта	2	5	3,2	Научный руководитель	3	4
2	Выдача задания по тематике проекта	1	2	1,4	Научный руководитель	2	3
3	Постановка цели и задач проекта	1	2,4	1,56	Научный руководитель	2	3
4	Определение стадий, этапов и сроков разработки проекта	2	5	3,2	Научный руководитель, студент	1,5	2
5	Подбор литературы по тематике проекта	8	10	8,8	Студент	9	13
6	Сбор материалов и анализ существующих разработок	14	18	15,6	Студент	16	24
7	Проведение теоретического исследования по теме проекта	6	8	6,8	Студент	7	10
8	Анализ конкурентных методик (шина транспортно-иммобилизационная, шина лечебно-иммобилизационная, пеносодержащая шина)	5	7	5,8	Студент	6	9
9	Выбор наиболее подходящей и перспективной шины	2	4	2,8	Студент	3	4
10	Согласование полученных данных с научным руководителем	2	4	2,8	Студент, научный руководитель	1,5	2
11	Оценка эффективности полученных результатов	2	3	2,4	Студент	3	4
12	Работа над выводами по проекту	1	2	1,4	Студент	2	3
13	Составление пояснительной записки к работе	4	6	4,8	Студент	5	7

Таблица 5 - Календарный план-график проведения ВКР по теме

№ Работ	Вид работ	Исполнители	Т _{кi} , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ								
				март			апрель			май		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Составление и утверждение темы проекта	Руководитель	4									
2	Выдача задания по тематике проекта	Студент	3									
3	Постановка задачи	Студент	3									
4	Определение стадий, этапов и сроков разработки проекта	Руководитель, Студент	2			 						
5	Подбор литературы по тематике работы	Студент	13									
6	Сбор материалов и анализ существующих методик	Студент	24									
7	Проведение теоретических расчетов и обоснований	Студент	10									
8	Анализ конкурентных методик	Студент	9									
9	Выбор наиболее подходящей и перспективной методики	Руководитель, Студент	4								 	
10	Согласование полученных данных с научным руководителем	Руководитель, Студент	2								 	
11	Оценка эффективности полученных результатов	Студент	4									
12	Работа над выводами	Студент	3									
13	Составление пояснительной записки к работе	Студент	7									

 – студент;  – научный руководитель.

Построенный календарный план-график показывает, что наиболее продолжительными этапами работы являются: «Подбор литературы по тематике работы» (13 дней), «Проведение теоретических расчетов и обоснований» (10 дней) и «Сбор материалов и анализ существующих методик» (24 дней). В ходе НИР руководитель темы участвует в работе в течении 12 календарных дней, студент – в течении 88 календарных дней.

Общая продолжительность работ в календарных днях составила 88 дней.

3.3 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета НТИ необходимо обеспечить полное и верное отражение различных видов расходов, связанных с его выполнением.

3.3.1. Расчет материальных затрат НТИ

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m \Pi_i \cdot N_{\text{расх}i}, \quad (6)$$

где m – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{\text{расх}i}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м² и т.д.);

Π_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т.д.);

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Транспортные расходы принимаются в пределах 15-25% от стоимости материалов.

Данные по расходным материалам, приведенные в таблице 5, взяты по прейскуранту цен магазина «Стройпарк» г. Томск за май 2017 года.

Таблица 6 -Материальные затраты

Наименование		Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (З _м), руб.
Бумага	пачка	1	300	300
Картридж	шт.	1	1200	1200
Ручка	шт.	5	40	200
Карандаш	шт.	3	10	30
Тетрадь	шт.	2	35	70
Пленка двухслойная	м.	20	50	1000
Липучки	м.	5	30	150
Пена монтажная	шт.	8	280	2240
Итого				5190

3.3.2. Основная заработная плата исполнителей темы

В этой статье расходов планируется и учитывается основная заработная плата исполнителей, непосредственно участвующих в проектировании разработки:

$$C_{осн/зн} = \sum t_i \cdot C_{зн_i},$$

где t_i - затраты труда, необходимые для выполнения i -го вида работ, в рабочих днях, $C_{зн_i}$ - среднедневная заработная плата работника, выполняющего i -ый вид работ, (руб./день).

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$C_{зн_i} = \frac{D + D \cdot K}{F}$$

где D - месячный оклад работника (в соответствии с квалификационным уровнем профессиональной квалификационной группы), K - районный

коэффициент (для Томска – 30%), F – количество рабочих дней в месяце (в среднем 22 дня).

Расчет затрат на основную заработную плату приведен в таблице:

Таблица 7 – Расчет основной заработной платы

Исполнитель	Оклад, руб.	Средняя заработная плата, руб./дн.	Трудоемкость, раб. дн.	Основная заработная плата, руб.
Научный руководитель	26300	1554,1	8	12432,8
Студент	17000	1004,5	61	61274,5
Итого				73707,3

Для руководителя:

$$C_{зп_i} = \frac{D + D \cdot K}{F} = (26300 \cdot 1,3) / 22 = 1554,1 \text{ руб./дн.}$$

Для студента:

$$C_{зп_i} = \frac{D + D \cdot K}{F} = (17000 \cdot 1,3) / 22 = 1004,5 \text{ руб./дн.}$$

3.3.3. Дополнительная заработная плата научно-производственного персонала

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot З_{\text{осн}}, \quad (9)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12).

Таблица 8 – Расчет дополнительной заработной платы

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Коэффициент дополнительной заработной платы	Дополнительная заработная плата, руб.
Научный руководитель	12432,8	0,12	1864,92
Студент	61274,5		9191,18
Итого			11056,1

3.3.4 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}), \quad (10)$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.). Отчисления во внебюджетные фонды рекомендуется представлять в табличной форме (табл. 9).

Таблица 9 - Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Научный руководитель	12432,8	1864,92
Студент	61274,5	9191,18
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,3	
Отчисления	25429,02	

3.3.5 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по следующей формуле:

$$З_{\text{накл}} = (\text{сумма статей}) \cdot k_{\text{нр}}, \quad (11)$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов берем в размере 16%.

$$З_{\text{накл}} = (5190 + 73707,3 + 11056,1 + 25429,02) \cdot 0,16 = 18461,19$$

3.3.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в табл. 10.

В данном разделе были подсчитаны материальные затраты при выполнении выпускной квалификационной работы, была рассчитана основная и дополнительная заработная плата исполнителей, отчисления во внебюджетные фонды и накладные расходы. Общие затраты на выполнение ВКР составили 133843,61 рубля.

Таблица 10 - Общие затраты

Наименование статьи	Затраты, руб.	Удельный вес, %
1. Материальные затраты НТИ	5190	3,9
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей	73707,3	55,1
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	11056,1	8,3
4. Отчисления во внебюджетные фонды	25429,02	19
5. Накладные расходы	18461,19	13,7
Итого	133843,61	100

В работе были рассмотрены шины трех видов: пеносодержащая шина, лечебно-иммобилизационная шина и транспортно-иммобилизационная шина, позволяющие произвести транспортную иммобилизацию шейного и грудного отделов позвоночника пострадавшего в зоне ЧС.

Итогом сравнения существующих образцов с разработанным можно считать тот факт, что предлагаемый образец изделия имеет более высокие показатели, чем существующие модели. Следовательно, его разработка целесообразна в качестве замены существующих образцов.

Данный факт позволяет считать, что работа будет полезна служащим аварийно-спасательных формирований, пожарно-спасательных формирований, бригад скорой медицинской помощи и медицины катастроф.

Таким образом, поставленная цель достигнута, решены поставленные задачи. В разделе «Финансовый менеджмент. Ресурсоэффективность и ресурсосбережение» были определены потенциальные потребители результатов исследования, выполнен анализ конкурентных технических решений, который позволил выявить наиболее эффективное средство для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника. Расчет коэффициента календарности позволил построить план-график научно-технического исследования. Содержание работ для проведения исследования составило 13 этапов. Для иллюстрации календарного графика была использована диаграмма Ганта, обладающая высокой степенью информативности. Общая продолжительность исследования составила 88 дней. Проведенный расчет стоимости НТИ показал, что общая стоимость составляет 133843,61 рубля.

Необходимость таких затрат обусловлена тем, что разработка пеносодержащей шины способна улучшить качество оказания своевременной помощи при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника различных степеней тяжести.

4. Социальная ответственность

Введение

Целью раздела «Социальная ответственность» является создание оптимальных норм для улучшения условий труда, обеспечения безопасности человека, повышение его производительности, сохранение работоспособности в процессе деятельности, а также охраны окружающей среды.

Представленная выпускная квалификационная работа является исследовательской, поэтому в разделе производственная и экологическая безопасность может быть описано рабочее место оператора ПК.

В работе рассматривается аудитория №256, которая расположена на втором этаже 8 учебного корпуса ТПУ. В данной аудитории расположены 6 персональных компьютера, 5 из которых имеют ЖК мониторы, 1 – ЭЛТ и лабораторное оборудование. Габариты помещения следующие: 12х6,5х4м. Стены окрашены матовой краской светло-бежевых тонов, потолки светлые. В учебной аудитории 4 оконных проема размером 1,6х2,2 м; общая площадь оконных проемов равна 14,08 м².

Выполняя работу в учебной аудитории № 256 корпуса № 8 ТПУ, на студента воздействуют следующие опасные факторы: повышенный уровень статического электричества, повышенный уровень шума на рабочем месте, воздействие электромагнитных полей и излучений, также влияние оказывают условия окружающей среды.

4.1 Производственная безопасность

4.1.1. Анализ вредных и опасных производственных факторов

Работа с персональным компьютером – это воспроизведение наглядной информации на дисплее, для быстрого и точного восприятия пользователем. Основными факторами, влияющими на трудоспособность оператора ЭВМ, являются комфортные и безопасные условия труда.

При проведении работ на персональном компьютере в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.003-74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», имеют место существовать следующие критерии:

- высокая или низкая подвижность воздуха;
- высокая или низкая влажность воздуха;
- повышенное значение напряжения в цепи электрического тока, замыкание;
- высокий уровень статического электричества;
- несоответствие освещенности нормируемым значениям;
- зрительная напряженность труда;
- монотонность процесса;
- перегрузки нервного и эмоционального плана.

Условия труда, связанные с работой на персональном компьютере, можно охарактеризовать:

- особенностью главных элементов рабочего пространства (территориальное размещение рабочего места, а также его составных элементов, соответствующих анатомическим и физиологическим параметрам работающих; расположение элементов рабочего места по отношению к пользователю с учетом вида его деятельности);

- условиями окружающей рабочее место среды (освещение на рабочем месте и в помещении дисплейного зала, микроклимат в помещении, шумы, другие специфические факторы, которые обусловлены особенностями средств доведения информации до пользователя и т.д.);

- параметрами информационного взаимодействия человека и ЭВМ.

Главной особенностью работы на персональном компьютере является длительное и значительное напряжение зрительных функций оператора, обусловленное необходимостью различать объекты (символы, знаки и др.) при различных условиях (строчная структура экрана, мелькание изображений, недостаточная освещенность поля экрана, недостаточная контрастность объектов различения и необходимость постоянно переадаптировать зрительный аппарат к различным уровням освещенности экрана, клавиатуры).

Нервное и эмоциональное напряжение при работе на персональном компьютере возникает из-за дефицита времени, высокой плотности и большого объема информации, особенности диалогового режима при обращении человека с ЭВМ, ответственности за безошибочность информации.

Ритм работы на персональном компьютере при вводе информации обуславливается объемом и характеристиками производственного задания, и временем его выполнения.

К числу критериев, негативно влияющих на состояние здоровья пользователя, также необходимо отнести акустические шумы электромагнитные и электростатические поля, изменение ионного состава воздуха и параметров микроклимата. На состояние пользователя оказывают влияние и эргономические параметры расположения дисплея монитора, ведущие к изменению контрастности изображений в условиях интенсивной засветки, появлению зеркальных бликов от фронтальной поверхности дисплея монитора и т.п. Большую роль оказывают и параметры освещенности на рабочем пространстве, габариты мебели и параметры помещения, где располагается компьютерная техника.

4.1.2 Микроклимат помещения

Параметры микроклимата являются оптимальными, если они при систематическом и длительном воздействии на человека гарантируют сохранение адекватного функционирования и теплового состояния организма, создают условия теплового оптимума и являются основой для высокого уровня работоспособности. Допустимые и оптимальные значения параметров микроклимата устанавливаются в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88, исходя из категории тяжести выполняемой работы, величины избытков явного тепла и периода года.

На условия работы в помещении влияют такие параметры как температура, относительная влажность, скорость движения воздуха. Нормы параметров микроклимата для помещения без избытка выделения тепла для работ второй категории тяжести приведены в таблице 21 согласно.

Таблица 11– Характеристика помещения

Наименование параметров и единицы измерения	В холодное время	В теплое время
Температура, °С	20...22	22...25
Относительная влажность, %	30...60	30...60
Скорость движения воздуха, м/с	Не более 0.2	Не более 0.5

В исследуемой учебной аудитории температура: зимой $t=20-22^{\circ}\text{C}$; летом $t=22-25^{\circ}\text{C}$. Влажность 55%. Эти данные соответствуют нормам.

Для улучшения микроклиматических условий в аудитории необходимо применять вентиляторы и кондиционеры.

4.1.3. Производственный шум

Шум является одним из наиболее распространенных в производстве факторов. Он создается работающим оборудованием, преобразователями напряжения, работающими осветительными приборами дневного света, а также проникает извне. Шум является одним из часто встречающихся факторов внешней среды, которые пагубно воздействуют на организм человека. Действие шума разнообразно: от затруднения разборчивости речи, провоцирования снижения работоспособности, повышения утомляемости, до вызова необратимых изменений в органах слуха человека. Кроме органов слуха, шум оказывает свое воздействие на весь организм человека. Люди, работающие при постоянных шумовых эффектах, жалуются на головную боль, быструю утомляемость, бессонницу и сонливость, ослабляется внимание, ухудшается память.

Нормативным документом, регламентирующим уровни шума для различных рабочих мест, является ГОСТ 12.1.003-80.

Шум на рабочих местах создается внутренними источниками –вентиляторы в ЭВМ, и внешними источниками – шум с улицы.

Согласно паспорта ЭВМ, уровень ее шумов не превышает 42 дБ, а нормы для творческой работы с использованием ЭВМ – 80 дБ. Поэтому никаких мер защиты от шума в нашем помещении не требуется и не предусмотрено.

4.1.4. Освещенность

Общая оценка условий труда по фактору «Освещение» производится с учетом возможности компенсации недостаточности или отсутствия естественного освещения путем создания благоприятных условий искусственного освещения.

Нормирование естественного (источником его является солнце) освещения производится при помощи коэффициента естественной освещенности (КЕО), искусственное (когда используются искусственные источники света) освещение оценивается по ряду показателей (естественности, прямой и отраженной блескости, коэффициенту пульсации освещенности и другим нормируемым показателям освещения). После присвоения классов по отдельным показателям проводится окончательная оценка по фактору «искусственное освещение» путем выбора показателя отнесенного к большей степени вредности.

Параметры освещенности рабочей зоны лаборанта 4 разряда определялись инструментальным методом, путем замеров.

Таблица 12 - Нормы освещённости на рабочих местах производственных помещений при искусственном освещении (по СНиП 23-05-95)

Характеристика зрительной работы	Наименьший размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение		
						Освещённость, лк		
						При системе комбинированного освещения		при системе общего освещения
						всего	в том числе от общего	
Средней точности	Св. 0,5 до 1,0	IV	a	Малый	Тёмный	750	200	300

4.1.5. Электробезопасность

При анализе работы в аудитории №256, мною были выявлены опасные – вредные факторы, которые оказывают негативное влияние на состояние рабочего персонала, что в свою очередь способствует уменьшению работоспособности и заболеваемости работников данной аудитории. Выявлены следующие виды опасных и вредных физических факторов:

Опасный физический фактор:

– электрический ток, замыкание которого может пройти через тело человека.

Вредный физический фактор:

– электромагнитные излучения.

В процессе использования электроприборов и электрооборудования может возникнуть опасность поражения электрическим током. По опасности поражения током лаборатория относится к помещениям без повышенной опасности. Чтобы исключить опасность поражения необходимо соблюдать следующие правила электробезопасности:

- перед включением прибора в сеть должна быть визуально проверена его электропроводка на отсутствие возможных видимых нарушений изоляции, а также на отсутствие замыкания токопроводящих частей на корпус;

- при появлении признаков замыкания необходимо немедленно отключить от электрической сети устройство и устранить неисправность;

- запрещается при включенном устройстве одновременно прикасаться к приборам, имеющим естественное заземление (например, радиаторы отопления, водопроводные краны и др.)

- запрещается эксплуатация оборудования в помещениях с повышенной опасностью;

- запрещается включать и выключать устройство при помощи штепсельной вилки. Штепсельную вилку включать и выключать из розетки можно только при выключенном устройстве.

Существуют следующие способы защиты от поражения током в электроустановках:

- предохранительные устройства;
- защитное заземление;
- применение устройств защитного отключения (УЗО);
- зануление.

Самый распространенный способ защиты от поражения током при эксплуатации измерительных приборов и устройств - защитное заземление, которое предназначено для превращения «замыкания электричества на корпус» в «замыкание тока на землю» для уменьшения напряжения прикосновения и напряжения шага до безопасных величин (выравнивание потенциала).

В учебной аудитории при написании выпускной квалификационной работы, выполняются все требования и предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов соответствуют ГОСТ 12.1.038-82.

Процент влажности учебной аудитории № 256 в пределах нормы. Содержание химически-опасных веществ и реагентов, разрушающих изоляцию и токоведущие части электрооборудования, в данном помещении не наблюдается.

В учебной аудитории №256 не проводятся лабораторные работы, связанные с образованием токопроводящей пыли.

В помещении бетонные полы, покрытые линолеумом, что не является проводником электрического тока.

Персональный компьютер имеет надежную изоляцию токоведущих частей оборудования, отсутствуют соединения, которые могут вызвать искры.

При работе в аудитории № 256 прикосновение с металлическими конструкциями, с приборами, не имеющего заземления при поврежденной изоляции токоведущих частей, отсутствует, что подтверждает соблюдение и выполнение всех требований ГОСТ 12.1.019-2009(с изм. №1) ССБТ.

Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. Государственный стандарт от 10.12.2009.

Учебная лаборатория № 256 является помещением без повышенной опасности поражения людей электрическим током.

4.2 Экологическая безопасность

При разработке пеносодержащей шины необходимо решить вопрос утилизации использованного средства, состоящего из таких материалов, как монтажная пена и полиэтиленовая пленка. Так как данное средство является одноразовым, материалы, из которых состоит шина не подлежат повторному использованию. Для утилизации средства для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника можно использовать сжигание в установках пиролиза. Пиролизный газ, выделяемый в процессе сжигания отходов, собирается в газгольдерах и применяется для розжига печи при следующей загрузке реторты. Следовательно, при этом уменьшается количество необходимого твердого топлива.

При использовании персональных компьютеров, требуют решения такие важные вопросы, как переработка отходов (платы, микросхемы с содержанием цветных металлов). При переработке устаревших компьютеров происходит их разборка на шесть составляющих компонентов: металлы, пластмассы, штекеры, провода, батареи, стекло. Для повторной эксплуатации нельзя использовать ни одну из отработанных деталей, так как нет гарантии ее надежности, но в форме вторичного сырья они используются при изготовлении новых компьютеров или каких-либо других устройств. Так же компоненты ПК содержат драгоценные металлы, которые извлекаются при вторичной переработке. Переработку компонентов с целью утилизации драг металлов регламентирует «Методика проведения работ по комплексной утилизации вторичных драгоценных металлов из отработанных средств вычислительной техники».

Люминесцентные лампы содержат ртуть и поэтому должны утилизироваться на специальных полигонах токсичных отходов.

При эксплуатации ЭВМ расходуются такие ресурсы, как электроэнергия (обеспечение питания компьютера), бумага, используемая для принтера при выводе информации, картриджи. Для того, чтобы добиться наиболее рациональных затрат электроэнергии не следует оставлять включенным персональный компьютер и оргтехнику, когда они не эксплуатируются в настоящее время, печать осуществлять с двух сторон, при этом затраты на бумагу вряд ли удастся сократить хотя бы вдвое, но экономия будет ощутимой. Проблему с утилизацией бумаги может решить вторичная переработка отходов.

Проведя анализ вредных и опасных производственных факторов на рабочем месте в учебной аудитории № 256 учебного корпуса ТПУ №8, можно сделать вывод о том, что в данном помещении соблюдаются все требования нормативно-правовых документов, что является подтверждением безопасности данного места работы. Явных нарушений производственной и экологической безопасности при рассмотрении вредных и опасных факторов производства на рабочем месте не выявлено, угрозы для жизни и здоровья людей не наблюдается.

4.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

4.3.1. Пожарная безопасность

Пожар – это неконтролируемое горение вне специально отведенного очага, приносящее материальный ущерб. В соответствии с положениями ГОСТ 12.1.033-81, термин пожарная безопасность обозначает такое состояние объекта, при котором с определенной вероятностью исключается вероятность возникновения и развития неконтролируемого пламени и воздействия на людей опасных критериев пожара, и обеспечение сохранности материальных ценностей.

Пожарная безопасность объектов народного хозяйства, в том числе электрических установок, регламентируется ГОСТ 12.1.004-91 «Общие требования», а также строительными нормами и правилами, межотраслевыми Типовыми правилами пожарной безопасности на отдельных объектах.

Здание, в котором находится лаборатория, воздвигнуто из устойчивого к воздействию пожара материала, а именно кирпича, и относится к зданиям второй степени огнестойкости.

4.3.2. Действия при возникновении пожара

На случай возникновения пожара в лаборатории должны быть в наличии первичные средства тушения пожара. Так как основная опасность – неисправность электропроводки, то при пожаре необходимо немедленно обесточить электросеть в помещении. Главный рубильник должен находиться в легкодоступном месте. До момента выключения рубильника, очаг пожара можно тушить сухим песком или углекислотными огнетушителями. Одновременно с этим необходимо сбить пламя, охватившее горючие предметы, расположенные вблизи проводников.

Водой и химическими пенными огнетушителями горящую электропроводку следует тушить только тогда, когда она будет обесточена.

При возникновении пожара обязанности по его устранению должны быть четко распределены между работниками лаборатории (ГОСТ 12.004-91.ССБТ. «Пожарная безопасность. Общие требования»).



Рис. 7. План эвакуации из учебной лаборатории 256 корпуса №8 ТПУ при возникновении пожара

4.3.3. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ

В соответствии с ФЗ РФ №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22 июля 2008 г. по оценке пожарной опасности производства, учебная лаборатория относится к категории Ф4.2 (здания образовательных учреждений высшего профессионального образования и дополнительного профессионального образования повышения квалификации специалистов).

В качестве возможных причин пожаров в исследуемом помещении можно указать следующие:

- различные короткие замыкания;
- опасна перегрузка сетей, влекущая за собой сильный нагрев токоведущих частей и загорание изоляции;

- нередко пожары происходят при пуске оборудования после ремонта.

Для предупреждения пожаров от короткого замыкания, перегрузок, необходимы правильный выбор, монтаж и соблюдение требуемого режима эксплуатации электросетей, дисплеев и других электрических средств автоматизации.

Мероприятия, необходимые для предупреждения пожаров:

- проведение противопожарного инструктажа;
- соблюдение норм, правил при установке оборудования, освещения, направленных на предупреждение возникновения пожара;
- эксплуатация оборудования в соответствии с техническим паспортом; рациональное размещение оборудования;
- своевременный профилактический осмотр, ремонт и испытание оборудования;

Для тушения пожаров используются воздушно-механическая пена, углекислый газ, а также галогидрированные углеводороды.

На втором этаже учебного корпуса № 8 имеются порошковые огнетушители ОП-4 и углекислотные огнетушители ОУ-5.

4.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

4.4.1. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.

4.4.1.1. Требования, предъявляемые к помещениям для работы с ЭВМ

Помещения, предназначенные для эксплуатации персональных компьютеров и нагревательных приборов, должны иметь как естественное, так и искусственное освещение. Эксплуатирование ЭВМ в помещениях, где нет естественного освещения, возможно только при определенном обосновании и наличии предоставленного в установленном порядке положительного санитарно-эпидемиологического заключения.

Использование искусственного освещения в помещениях, где предполагается эксплуатация персонального компьютера и нагревательного прибора, надлежит осуществлять по системе равномерного освещения всей

площади помещения. Следует в качестве источника света при искусственном освещении помещения применять в большей степени люминесцентные лампы с рассеивателями и экранирующими решетками. Не разрешается применять светильники, в которых отсутствуют рассеиватели и экранирующие решетки. В светильниках направленного освещения разрешается применение ламп накаливания, включая галогенные. Для достижения нормируемых значений освещенности помещения, где используются персональные компьютеры и нагревательные приборы необходимо производить очистку стекол оконных рам и плафонов светильников не реже чем два раза в год и своевременно заменять перегоревшие лампы.

Оконные проемы следует оборудовать регулируемыми устройствами, такими как жалюзи, занавеси, внешние козырьки и т.д.

Площадь, предназначенная для одного рабочего места пользователя ЭВМ, основанного на электронно-лучевой трубке должна быть более 6м^2 , а объем производственного помещения для одного работающего более 20м^3 . При эксплуатации персональных компьютеров на основе ЭЛТ (без каких-либо вспомогательных устройств, таких как принтер, сканер и др.), которые отвечают всем предписаниям международных стандартов по безопасности компьютеров, продолжительностью работы не более 4 часов в день разрешено допускать минимальную площадь в $4,5\text{м}^2$ на одно рабочее место.

В помещениях, где располагаются персональные компьютеры на базе жидкокристаллических или плазменных экранов, пространство, предназначенное для одного рабочего места, составляет не менее $4,5\text{м}^2$.

Обязательным требованием к помещениям, где размещены рабочие места с персональными компьютерами и нагревательными приборами, является оборудование помещений защитным заземлением. В этих помещениях следует проводить ежедневную влажную уборку и после каждого часа работы на ЭВМ необходимо проводить систематическое проветривание помещения.

Для внутренней отделки интерьера помещений следует использовать материалы с матовой фактурой и светлых, пастельных тонов. Для отделки пола

используются гладкие, нескользящие материалы, обладающие антистатическими свойствами.

Все указанные требования в данном помещении выполняются.

4.4.1.2. Организация режимов труда и отдыха при работе в аудитории

Для обеспечения наиболее оптимальной работоспособности, а также сохранения здоровья пользователя, в течение рабочей смены должны быть установлены регламентированные перерывы.

Общее время, затрачиваемое на регламентированные перерывы, устанавливается исходя из зависимости категории трудовой деятельности и уровня нагрузки, возлагаемой на сотрудника за полную рабочую смену при работе с персональным компьютером.

Продолжительность перерыва на обед устанавливается в соответствии с Правилами внутреннего трудового распорядка и трудовым законодательством.

Длительность непрерывной работы на ЭВМ без регламентированного перерыва не может превышать 1 час. При выходе на работу в ночную смену (с 22 до 6 часов), в зависимости от категории или вида трудовой деятельности, продолжительность установленных перерывов необходимо увеличивать на 30%.

При ситуациях, когда характер труда требует постоянного взаимодействия с персональным компьютером (ввод данных или набор текстов) с повышенной сосредоточенностью и напряжением внимания при невозможности временного переключения на другие виды деятельности, где не задействовано использование ПК, работодателю рекомендуется организовать трудящимся перерывы на 10-15 минут после каждых 45-60 минут работы с ЭВМ.

Регламентированные перерывы рекомендуется использовать с целью выполнения комплексов упражнений, направленных на снижение напряжения нервного и эмоционального плана, снятие утомления с органов зрения, предотвращение позотонического утомления.

Заключение

В настоящее время имеется много средств для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника. Несмотря на многообразие, они имеют общие недостатки: большие габариты, что осложняет хранение и транспортировку в чрезвычайных ситуациях, жесткие характеристики фиксации, что при последующей транспортировке приводит к дополнительным повреждениям (ссадины, раны и пролежни).

При этом сохраняется высокая необходимость в разработке новых, малотравматичных средств для транспортной иммобилизации шейного и грудного отделов позвоночника. Минимальная травматичность, малые габариты и вес, в данном случае, будут являться основными критериями эффективности транспортной иммобилизации.

Техническая задача нами была решена путем создания средств транспортной иммобилизации из полиэтилена, соответствующих анатомическим особенностям шеи и грудной клетки. Внутреннее пространство шин заполняется пенообразующим материалом, применяемым в строительстве. Это обеспечивает надежную иммобилизацию и минимальную травматичность.

Предлагаемые средства транспортной иммобилизации шейного и грудного отделов позвоночника по сравнению с разработанными к настоящему времени, отличаются минимальным весом и габаритами.

Данные средства показаны к применению в чрезвычайных ситуациях мирного времени. Кроме того, данные средства могут входить в состав автомобильной аптечки как две из нескольких шин для транспортной иммобилизации при повреждениях человеческого тела любой локализации.

Выводы

1. Большие габариты и вес являются существенными недостатками существующих средств транспортной иммобилизации, в том числе и при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника.

2. Два предложенных средства для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника, наряду с обеспечением качества иммобилизации, обладают минимальными габаритами и весом.

Практические рекомендации

Оба предлагаемых средства для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника отличаются минимальным весом и габаритами, а потому рекомендованы к применению в чрезвычайных ситуациях мирного времени. Данные средства могут пополнить арсенал автомобильной аптечки для транспортной иммобилизации при повреждениях шейного и грудного отделов позвоночника.

Список литературы

1. Абаев Ю.К. Справочник хирурга. Раны и раневая инфекция// Ростов на Дону: Феникс, 2006. -427 с.
2. Андреева Т.Н., Огрызко Е.В., Редько И.А. Травматизм в Российской Федерации в начале нового тысячелетия // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2007. № 2. с. 59-68.
3. Артамошина М.П. Смертность и летальность при дорожно-транспортном травматизме // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. 2007. № 3. С. 28-30.
4. Бабак Н.П. О производственном травматизме в вагонном хозяйстве // Вагоны и вагонное хозяйство. 2015. № 1 (41). С. 38-39.
5. Байзеров Ю.М. Хирургическое лечение ран: современные подходы // Хирургия. Восточная Европа. 2012. № 3. 286-287.
6. Баненко С.Ф., Мазуркевич Г.С. Шок. Теория, клиника, организация противошоковой помощи. – СПб: «Политехника», 2004. - - 519с.
7. Баркова Э.Н. Руководство к практическому курсу патофизиологии // Е.В. Жданова, Е.В. Назаренко – Методическое пособие 2007. 196с.
8. Богданович У.Я. Травматизм – социальное и экономическое значение// Ортопедия, травматология и протезирование. – 1981. - № 3. –С. 1-4
9. Ворошилов А.С., Новиков Н.Н. Константа травматизма. Оценка качества травматизма. Оценка риска травматизма. // Безопасность и охрана труда. 2016. № 1 (66). С. 4-8.
10. Гаврищук Я.В., Петров А.Н., Бобровский Н.Г., Рудь А.А., Гребнев Д.Г., Самохвалов И.М. Основные принципы лечения пролежней у пострадавших с политравмой // Здоровье. Медицинская экология. Наука., 47-48. (2012), 1-2 (1 квартал), 64-64.

11. Ганин Е.В. Лечебно-транспортная иммобилизация переломов длинных костей конечностей в системе этапного лечения пострадавших : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Е.В. Ганин. – Санкт-Петербург, 2016. – 26 с.
12. Голухов Г.Н., Редько И.А. Травматизм взрослого населения // Здоровоохранение Российской Федерации. 2007. № 5. С. 53-54.
13. Гуманенко Е.К. Сочетанные травмы с позиции объективной оценки тяжести травм: Автореф. дисс. ... докт. мед наук. – Л., ВМедА, 1992. – 28с.
14. Имамалиев А.С., Дадашев К.Д., Косматов В.И., Бурлаков Н.В., Лавров В.Н. Лечение пострадавших при дорожно-транспортных происшествиях на догоспитальном этапе // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1981. - № 7. –С. 1-5.
15. Краснолуцкая В.Н., Сесерова Д.В. Современные подходы к лечению гнойных ран // Центральный научный вестник. 2 (2017) 5 (март) 10-12.
16. Кудиевский А.В., Головаха М.Л., Шишка И.В., Масленников С.О. Роль женщины в дорожно-транспортном травматизме (Аналитический обзор) // Травма. 2017. Т. 18. № 1. С. 93-96.
17. Малюга М.Ю. Судебная практика по делам о производственном травматизме // Право и государство: теория и практика. 2015. № 2 (122). С. 103-107.
18. Маметов Р.Р., Маманазаров Д., Холдошев С.Т. Эффективность инновационных клинико-прогностических технологий при массовом травматизме чрезвычайных ситуаций // Успехи современной науки и образования. 2016. Т. 3. № 9. С. 121-129.
19. Маслов, В.И. Транспортная иммобилизация и обезболивание при травмах : практическое руководство / В.И. Маслов, В.Р. Ермолаев, В.Р. Остер. – Саратов, 1984. – 80 с.

20. Матвеев Р.П., Гудков С.А., Брагина С.В. Организационные аспекты оказания медицинской помощи пострадавшим с дорожно-транспортной политравмой: обзор литературы // Медицина катастроф. 2015. Т.4. С. 45-48.
21. Мохова Е.С., Остроушко А.П. К вопросу регионального лечения гнойных ран // Научное обозрение. Медицинские науки, 2016. № 5. С. 72-74.
22. Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 512с.
23. Травматология и ортопедия: Руководство для врачей / под ред. Корнилова В.Н., Грязнухина Э.Г. в 4-х томах. 2004-2006г. Спб.: Гиппократ. Т.4. – 624с. (Травмы и заболевания таза, груди, позвоночника, головы. Кровопотеря в ортопедической хирургии. Принципы экспериментальных исследований)
24. Травматология и ортопедия. Учебник для студентов высших учебных заведений под ред. Кавалерского Г.М. М., Издательский центр «Академия», 2005. – 624с.
25. Трушинский Л.П. Автодорожный травматизм и лечение пострадавших в Тульской области // Проблемы автодорожного травматизма. – Горький, 1985. –С. 20-25.
26. Штейнле А.В. Патологическая физиология и современные принципы лечения тяжёлых сочетанных травм (Часть 1). Сибирский медицинский журнал Том 24, № 3. 2009 (Выпуск 1) С. 119-127.
27. Штейнле А.В. Патологическая физиология и современные принципы лечения тяжёлых сочетанных травм (Часть 2). Сибирский медицинский журнал Том 24, № 3. 2009 (Выпуск 2) С. 35-42.
28. Штейнле А.В. Современные принципы лечения тяжёлых сочетанных травм. Бюллетень Сибирской медицины № 2.. 2009. С. 91-95.
29. Murray G.J.L. The Global Burden of Disease 2000 project: aim, methods and data sources. [revised]. Geneva, World Health Organisation, 2001 (GPE Discussion Paper No.36).

30. The world health report 2001. Mental health: new understanding, new hope. Geneva, World Health Organization, 2001.